

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050497

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP

Number: 04002676.7

Filing date: 06 February 2004 (06.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 March 2005 (09.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Europäisches  
PatentamtEuropean  
Patent OfficeOffice européen  
des brevets

09.02.05

## Bescheinigung

## Certificate

## Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

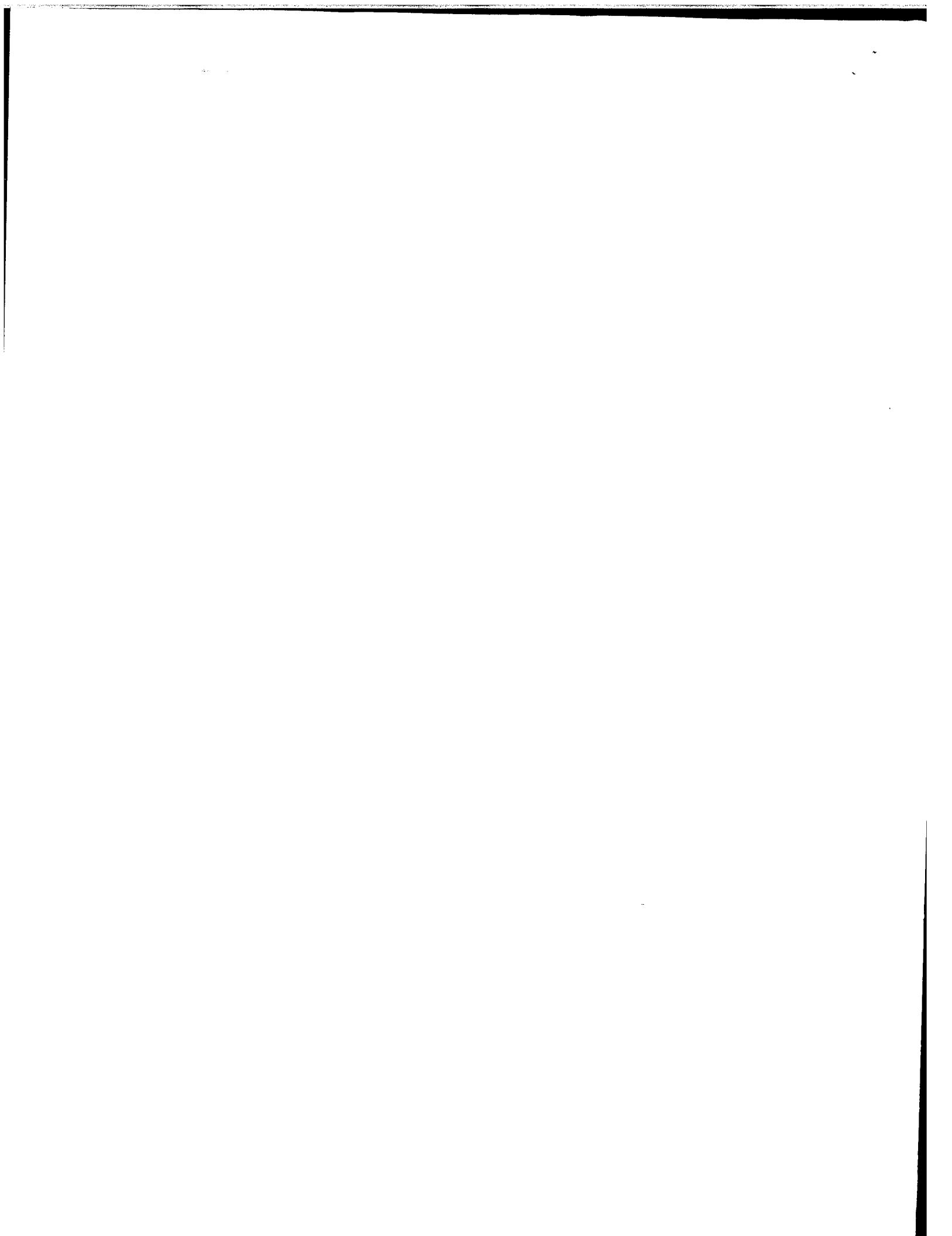
04002676.7

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk





04.02.05

Anmeldung Nr:  
Application no.: 04002676.7  
Demande no:

Anmelde tag:  
Date of filing: 06.02.04  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Sika Technology AG  
Zugerstrasse 50  
6340 Baar  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger für hydraulische  
Bindemittel sowie Verfahren zu dessen Herstellung

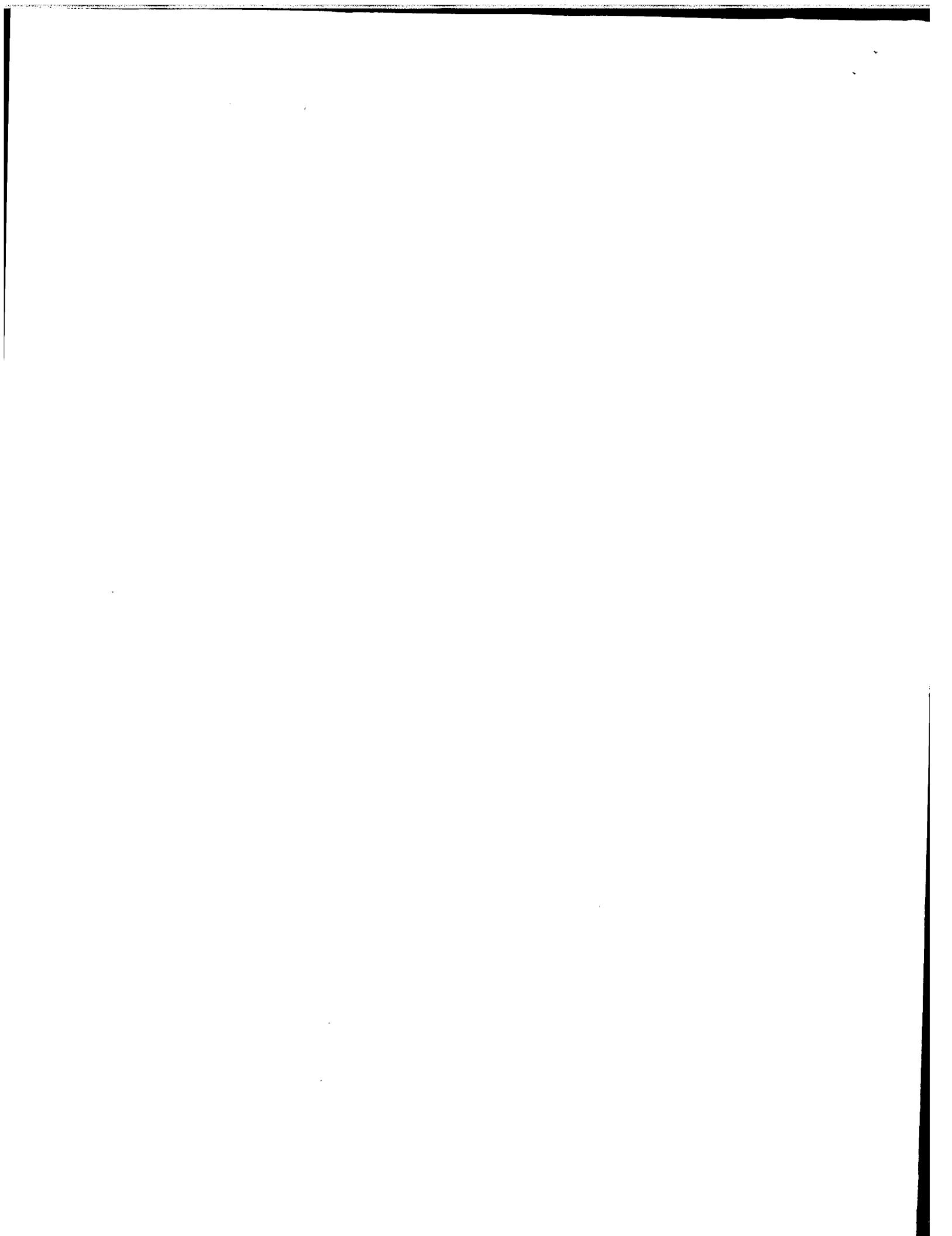
In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

C04B/

Am Anmelde tag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI



**An:** Europäisches Patentamt, München

**FAX**  
**LL**

**Fax-Nr.:** 0049 89 2399 4465

**z.K.:**

**Seiten:** 23  
(inkl. Deckblatt):

**Von:** Michelle Gerber  
Corp. Intellectual Property Dept.

**Datum:** 6. Februar 2004 mg

Unsere Ref.: 2004-0004

**Neue Europäische Patentanmeldung**

**Titel: WASSERBASIERENDER ERSTARRUNGS- UND  
ERHÄRTUNGSBESCHLEUNIGER FÜR HYDRAULISCHE  
BINDEMittel SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

Sehr geehrte Damen und Herren

Anbei erhalten Sie folgende Unterlagen:

- Antrag auf Erteilung eines europäischen Patents	6 Seiten
- Kopie Empfangsbescheinigung	2 Seite
- Erfindernennung	1 Seite
- Beschreibung	9 Seiten
- Patentansprüche	3 Seiten
- Zusammenfassung	1 Seite

Die Originale stellen wir Ihnen per Post zu.

Mit freundlichen Grüßen

Sika Technology AG

*cl. gerber*

Michelle Gerber  
Administration  
Corp. Intellectual Property Department



Sika Technology AG / Geschäftsstelle Zürich / Tüffewies 16/ Postfach / CH-8048 Zürich / Schweiz  
Tel: +41 (0)1 436 44 29 / Fax: +41 (0)1 436 47 77 /  
e-Mail: gerber.michelle@ch.sika.com, www.sika.com

2004-0004

1/13

**SIKA TECHNOLOGY AG**  
Zugerstr. 50  
CH-6340 Baar  
(Schweiz)

5

10 **Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für  
hydraulische Bindemittel sowie Verfahren zu dessen Herstellung**

**Technisches Gebiet**

15

20 **Die Erfindung geht aus von einem Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für  
hydraulische Bindemittel nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.  
Die Erfindung geht ebenfalls aus von einem Verfahren zur Herstellung eines Er-  
starrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für hydraulische Bindemittel nach dem  
Oberbegriff des unabhängigen Verfahrensanspruches.**

**Stand der Technik**

25

30 **Es sind viele Substanzen bekannt, welche das Abbinden und Erhärten von Beton  
beschleunigen. Gebräuchlich sind beispielsweise stark alkalisch reagierende Stof-  
fe wie Alkalihydroxide, Alkalicarbonate, Alkalisilikate, Alkalialuminat und Erdalka-  
lichloride. Bei den stark alkalisch reagierenden Stoffen können jedoch uner-  
wünschte Belästigungen des Verarbeiters, wie Verätzungen, auftreten und sie re-  
duzieren die Endfestigkeit und die Dauerhaftigkeit des Betons.**

2004-0004

2/13

Aus der EP 0 076 927 B1 sind alkalifreie Abbindebeschleuniger für hydraulische Bindemittel bekannt, welche diese Nachteile vermeiden sollen. Zur Beschleunigung des Abbindens und Erhärten eines hydraulischen Bindemittels, wie Ze-

5 ment, Kalk, hydraulischer Kalk und Gips sowie daraus hergestelltem Mörtel und Beton, werden dem Gemisch, welches das genannte Bindemittel enthält, von 0.5 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Gewicht dieses Bindemittels, eines alkalifreien Abbinde- und Erhärtungsbeschleuniger zugegeben, wobei dieser Beschleuniger Aluminiumhydroxid enthält.

10 Solche Mörtel und Betone sind durch das beschleunigte Abbinden und Erhärten besonders gut geeignet als Spritzmörtel und –beton.

Aus der EP 0 946 451 B1 sind Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger in gelöster Form für hydraulische Bindemittel bekannt, welche beim Spritzen des Be-

15 tons leichter dem Beton zugemischt werden können. Ein solcher Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger besteht unter anderem aus Aluminiumhydroxid, Aluminiumsalzen und organischen Carbonsäuren.

Solche bekannten Beschleuniger enthalten relativ viel Aluminiumsalze und zur Herstellung wird amorphes Aluminiumhydroxid benötigt, welches sehr teuer ist.

20 Um die Herstellung solcher Beschleuniger zu ermöglichen, muss das Wasser für die Reaktion auf ca. 60 – 70°C erwärmt werden. Weitere Nachteile solcher Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger ist jedoch eine relativ geringe Frühfestigkeit in den ersten Stunden und Tagen und die ungenügende Stabilität der Lösung.

25

#### Darstellung der Erfindung

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem wasserbasierenden Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für hydraulische Bindemittel der eingangs

2004-0004

3/13

genannten Art eine möglichst hohe Festigkeit bei möglichst langer Stabilitätsdauer des Beschleunigers zu erzielen.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

5

Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem darin zu sehen, dass durch die erfindungsgemässen Beschleuniger eine hohe Stabilität, d.h. Stabilisierung der Beschleuniger-Lösung erzielt wird und dass hohe Festigkeiten in den ersten Stunden 10 und Tagen erzielt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den Unteransprüchen.

15

#### **Weg zur Ausführung der Erfindung**

20

Ein erfindungsgemässer wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger für hydraulische Bindemittel ist herstellbar aus  $Al_2(SO_4)_3$  Aluminiumsulfat,  $Al(OH)_3$  Aluminiumhydroxid und organischer Säure in wässriger Lösung, wobei ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure kleiner als 0.67 ist.

25

Wasserbasierender Beschleuniger bezeichnet dabei einen Beschleuniger, der als Lösung, mit teilweise fein dispergierte Partikel oder als Dispersion auftreten kann.

30 Zur Herstellung eines solchen erfindungsgemässen wasserbasierenden Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger werden vorteilhafterweise verwendet (in Gew.-%):

2004-0004

4/13

- 30 - 50%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  Aluminiumsulfat,
- 5 - 20%  $\text{Al}(\text{OH})_3$  Aluminiumhydroxid,
- 12 - 30% organische Säure,
- 0 - 10% Erdalkalihydroxid

5 - 0 - 10% Erdalkalioxid

- 0 - 10% Alkanolamin,
- 0 - 5.0% Fliessmittel,
- 0 - 20% Stabilisator,
- Rest Wasser, wobei ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure

10 kleiner als 0.67 ist.

Als organische Säure wird vorzugsweise eine Carbonsäure, besonders bevorzugt eine Ameisensäure verwendet, es können jedoch auch andere gleichwirkende organischen Säuren wie z.B. Essigsäure verwendet werden.

15 Da im Beschleuniger Sulfat verwendet wird, wird als Erdalkalihydroxid vorzugsweise Magnesiumhydroxid  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  verwendet. Das gleiche gilt für das Erdalkaloxid so dass dann vorzugsweise Magnesiumoxid  $\text{MgO}$  verwendet wird.

Als Alkanolamin wird vorteilhafterweise Diethanolamin DEA verwendet.

20 Als Fliessmittel wird vorteilhafterweise Polycarboxylate und besonders vorteilhaft Sika ViscoCrete® verwendet.

Als Stabilisator wird vorteilhafterweise Silicasol verwendet.

25 Zur Herstellung besonders vorteilhafter Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger werden im wesentlichen verwendet (in Gew.-%):

- 30 - 50%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  Aluminiumsulfat, insbesondere 35 - 45%, und / oder
- 5 - 20%  $\text{Al}(\text{OH})_3$  Aluminiumhydroxid, insbesondere 7 - 15%, und / oder
- 15 - 23% organische Säure und / oder

30 - 1 - 5% Erdalkalihydroxid und / oder

- 1 - 5% Erdalkalioxid und / oder
- 1 - 3% Alkanolamin und / oder

2004-0004

5/13

- 0.1 - 3.0% Fließmittel, insbesondere 0.1 bis 1.0 % und / oder
- 0 - 10% Stabilisator
- Rest Wasser, wobei ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure kleiner als 0.65, bevorzugt kleiner als 0.60, besonders bevorzugt kleiner als 0.55
- 5 und insbesondere kleiner als 0.50 ist.

Das Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure liegt bevorzugt in einem Bereich von 0.38 bis 0.67, insbesondere zwischen 0.50 und 0.60. Unterhalb ei-

10 nem Wert von 0.38 wird der pH Wert relativ niedrig und es muss ein sehr hoher Anteil an Säure verwendet werden, zudem ist teilweise die Stabilität nicht mehr gewährleistet.

Im Vergleich zu herkömmlichen Abbindebeschleunigern ist sowohl die Menge des 15 bei der Herstellung verwendeten Aluminiumsulfats als auch insbesondere des Aluminiumhydroxids um bis zu 10% respektive 38% reduziert. Bevorzugt werden bei der Herstellung des Beschleunigers bis zu 10% Magnesiumhydroxid und / oder eine entsprechende Menge Magnesiumoxid verwendet.

20 Das Verhältnis von Aluminium zur organischen Säure wird durch den gegenüber bekannten Beschleunigern erhöhten organischen Säuregehalt auf einen Wert kleiner 0.67 eingestellt und der pH-Wert durch bis 5% Alkanolamin auf pH 3 – 4 eingestellt.

25 Durch die um bis zu 10% verringerte Menge des bei der Herstellung verwendeten Aluminiumsulfats wird die Sulfatbeständigkeit gefördert. Dies ist ein Vorteil gegenüber herkömmlichen Beschleunigern, bei denen die Sulfatbeständigkeit durch den Beschleuniger drastisch verschlechtert wird.

30 Wird bei der Herstellung des Beschleunigers Magnesiumhydroxid und / oder -oxid verwendet, steigt durch die starke Reaktion des Magnesiumhydroxids und / oder -oxids mit der organischen Säure die Temperatur der Mischung so stark, dass das

2004-0004

6/13

Wasser für diese Ansätze nicht aufgeheizt werden muss. Die weiteren Komponenten werden dann dieser erhitzten Mischung zugegeben. Dies vereinfacht den Prozess und es wird weniger Energie benötigt. Ein zusätzlicher Vorteil der Verwendung von Magnesium ist die durch die Magnesiumionen bewirkte deutlich hö-

5 here Lagerstabilität der Beschleuniger. Bereits bei einem Gehalt von 1 Gew.-% an Magnesiumhydroxid bei der Herstellung wird eine gute Lagerstabilität erzielt. Bei höheren Gehalten beträgt die Lagerstabilität mindestens vier Monate. Durch die Verwendung von Magnesiumhydroxid und / oder -oxid kann der Beschleuniger auch deutlich billiger hergestellt werden, da teures Aluminiumhydroxid ersetzt

10 werden kann. Zusätzlich wird die Stabilität der Beschleuniger durch die verringerte Aluminium-Menge positiv beeinflusst. Durch die reduzierte Aluminiummenge wird auch die Sulfatbeständigkeit erhöht.

15 Auch die Entwicklung der Druckfestigkeit des Spritzbetons in den ersten Stunden und Tagen wird sehr positiv beeinflusst und ist besser als bei herkömmlich verwendeten Beschleunigern.

### Ausführungsbeispiele

20

Es wurden mehrere Proben erfindungsgemässer Beschleuniger gemäss den in Tabelle 1 angegeben Werten hergestellt und mit einem Vergleichsbeispiel B1 eines herkömmlichen Beschleunigers verglichen.

25

Beispiel	H <sub>2</sub> O	Al(OH) <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (17 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Mg(OH) <sub>2</sub>	HCOOH (85 %)	DEA
A1	17.20	15.00	41.00	1.30	22.50	3.00
A2	22.50	10.00	41.00	5.00	18.50	3.00
A3	25.00	13.50	37.00	1.30	20.50	2.70

2004-0004

7/13

A4	28.00	10.00	37.00	4.50	17.50	3.00
A5	19.8	15.0	41.2	0.0	22.5	3.0
A6	26	10	37	4.5	19.5	3
A7	20.5	10	37	4.5	25	3
A8	15.5	10	37	4.5	30	3
B1 (L53AF)	23	16	41	0	10	0

Tabelle 1: Probenzusammensetzung in Gew.-%

Zur Herstellung der Beschleuniger A1 bis A4 und A6 bis A8 wird Wasser unge-

5 heizt vorgelegt. Das Magnesiumhydroxid wird darin aufgeschämmmt und Ameisen-  
säure zugegeben, wodurch die Temperatur stark zunimmt. Danach wird das Alu-  
miniumhydroxid, das Aluminiumsulfat und das Diethanolamin DEA zugegeben.  
Das Ganze wird dann solange gerührt, bis die Reaktion abgeklungen ist und die  
Temperatur nach ungefähr einer Stunde auf ca. 40°C gesunken ist. Es entsteht  
10 eine Lösung welche je nach Zusammensetzung auch fein dispergierte Partikel  
aufweisen kann.

Zur Herstellung des Beschleunigers A5 ohne Magnesiumhydroxid oder -oxid wur-

15 de Wasser vorgeheizt vorgelegt. Die Ameisensäure wird dem Wasser zugegeben  
und danach das Aluminiumhydroxid zugegeben. Danach wird das Aluminiumsulfat  
und das Diethanolamin zugegeben. Das Ganze wird dann solange gerührt, bis die  
Reaktion abgeklungen ist.

20

In der Tabelle 2 sind die Molverhältnisse von Aluminium zu Sulfat und von Alumi-  
nium zur organischen Säure, hier Ameisensäure, der gemessenen Proben darge-  
stellt. Die Werte der Molverhältnisse von Aluminium zur organischen Säure liegen  
dabei unter 0.67.

25

2004-0004

8/13

Beispiel	Al / Sulfat	Al / organische Säure
A1	2.717	0.658
A2	2.256	0.664
A3	2.713	0.65
A4	2.356	0.662
A5	2.710	0.659
A6	2.356	0.594
A7	2.356	0.463
A8	2.356	0.386
B1	2.809	1.53

Tabelle 2: Molverhältnisse

5 **Hydraulischen Bindemitteln können 0.1 bis 10 Gew.-% des erfindungsgemässen Beschleunigers zugegeben werden.**  
 Zur Bestimmung der Wirksamkeit des erfindungsgemässen Beschleunigers nach den Beispielen A1 bis A6 sowie des Vergleichsbeispiels B1 wurde einer üblichen Betonmischung für die Anwendung als Spritzbeton jeweils 6% des Beschleunigers

10 bezogen auf den Gehalt des hydraulischen Bindemittels zugemischt. Als hydraulisches Bindemittel wurde Portlandzement verwendet. Die Zumischung erfolgte jeweils im Bereich der Spritzdüse beim Verarbeiten des Spritzbetons. Nach dem Auftragen des Spritzbetons wurde die Festigkeit des gespritzten Betons ermittelt. Dazu werden Bohrkerne mit den Abmessungen 5x5 cm entnommen. Danach wird

15 die Druckfestigkeit der Bohrkerne mittels einer hydraulischen Presse ermittelt.

Überraschenderweise hat es sich gezeigt, dass durch die hohen Anteile an organischer Säure und dem reduzierten Aluminiumgehalt die Festigkeiten nach einigen Stunden bis zu einigen Tagen viel besser sind als bei herkömmlich bekannten Beschleunigern, siehe Tabelle 3.

2004-0004

9/13

Beispiel	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1
Festigkeit (MPL) nach einem Tag	18.3	16.3	14.9	16.6	20	20.5	20.6	19.5	12
Festigkeit (MPL) nach sieben Tag	47.5	40.4	45.5	48.1	48	48.5	49	47	42.1

Tabelle 3: Festigkeiten in N/mm<sup>2</sup>

5

Die erfindungsgemässen Beschleuniger können auch für andere hydraulische Bindemittel als Zement wie Mischzemente, Kalk, hydraulischer Kalk und Gips und daraus hergestelltem Mörtel und Beton verwendet werden.

10 Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

2004-0004

10/13

**Patentansprüche**

5 1. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für hydraulische Bindemittel, herstellbar aus mindestens Aluminiumsulfat ( $Al_2(SO_4)_3$ ), Aluminiumhydroxid ( $Al(OH)_3$ ) und organischer Säure, wobei ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure kleiner als 0.67 ist.

10 2. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure kleiner als 0.65, insbesondere kleiner als 0.60 ist.

15 3. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure grösser als 0.38 ist.

20 4. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, (in Gew.-%), dass der bei der Herstellung verwendete Aluminiumsulfatanteil 30 - 50% und / oder der Aluminiumhydroxidanteil 5 - 20% und / oder der organische Säureanteil 12 - 30% umfasst.

25 5. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

2004-0004

11/13

dass bei der Herstellung (in Gew.-%) 1 - 10% Erdalkalihydroxid und / oder 1 - 10% Erdalkalioxid vorliegen.

6. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach An-  
spruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Erdalkalimetall Magnesium ist.

7. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei der Herstellung (in Gew.-%) 0 - 10% Alkanolamin und / oder 0 - 5.0% Fließmittel und / oder 0 - 20% Stabilisator vorliegen.

15 8. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der pH Wert des Beschleunigers in einem Bereich von 3 bis 4 liegt.

20 9. Wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der organische Säureanteil eine Ameisensäure und / oder eine Essig-  
säure umfasst.

25 10. Verfahren zur Herstellung eines Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger  
nach einem der Ansprüche 1 bis 9  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei der Herstellung der wässrigen Lösung und der Zugabe der Kom-  
ponenten bei der Herstellung der Lösung diese sich in einem Bereich von  
Raumtemperatur bis 100°C erwärmt.

2004-0004

12/13

11. Verfahren zur Herstellung eines Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach einem der Ansprüche 5 bis 9  
dadurch gekennzeichnet,  
dass Wasser vorgelegt wird, dass Erdalkalihydroxid und / oder Erdalkaloxid darin aufgeschämmt wird, dass organische Säure zugegeben wird, wodurch sich das Gemisch stark erhitzt und dass die weiteren Komponenten zugegeben werden.
12. Verfahren zur Herstellung eines Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach Anspruch 11  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sich das Gemisch nach der Zugabe der organischen Säure auf bis zu 100°C erhitzt.
13. Verfahren zur Herstellung eines Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach Anspruch 11 oder 12  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Wasser ungeheizt vorgelegt wird.
14. Verfahren zur Beschleunigung des Abbindens und Erhärten von hydraulischen Bindemitteln sowie daraus hergestelltem Mörtel oder Beton,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass einem Gemisch, welches hydraulische Bindemittel enthält, einen Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach den Ansprüchen 1 bis 9 in einer Menge von 0.1 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des hydraulischen Bindemittels zugegeben wird.
15. Verwendung des Erstarrungs- und Erhärtingsbeschleuniger nach Anspruch 1 bis 9 in einem Spritzbeton oder Spritzmörtel.

30

2004-0004

13/13

### **Zusammenfassung**

5

Ein wasserbasierender Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger für hydraulische Bindemittel ist herstellbar aus mindestens  $Al_2(SO_4)_3$  Aluminiumsulfat,  $Al(OH)_3$  Aluminiumhydroxid und organischer Säure, wobei ein Molverhältnis von Aluminium zur organischen Säure kleiner als 0.67 ist.  
10 Vorzugsweise ist ein Molverhältnis von Aluminium zu Karbonsäure kleiner als 0.65, insbesondere kleiner als 0.60 und grösser als 0.38.